

**Bodywork part with plastic molded part reinforced with fiber, which forms bearing internal part and is connected to outer skin of metal**

**Patent number:** DE19930001  
**Publication date:** 2001-01-04  
**Inventor:** LISCHO BERND (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60J5/04; B62D29/00; B60J5/04; B62D29/00; (IPC1-7):  
B62D25/00; B60J5/04; B62D25/08; B62D25/10;  
B62D25/16; B62D29/04  
- **european:** B60J5/04D; B62D29/00F  
**Application number:** DE19991030001 19990630  
**Priority number(s):** DE19991030001 19990630

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19930001**

The bodywork part has a fiber-reinforced plastic molded part. The plastic molded part (1) is an internal bearing part and is connected to an outer skin (4) made of metal. The plastic molded part may be made of a thermoplastic material and the reinforcing fibers may be carbon fibers. The outer skin may be of sheet steel or aluminum.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ 03-B-243-A W  
⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 30 001 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
⑯ B 62 D 25/00

B 62 D 29/04  
B 62 D 25/08  
B 62 D 25/10  
B 62 D 25/16  
B 60 J 5/04

⑯ Aktenzeichen: 199 30 001.1  
⑯ Anmeldetag: 30. 6. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 4. 1. 2001

⑯ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

⑯ Erfinder:  
Lischo, Bernd, 84405 Dorfen, DE

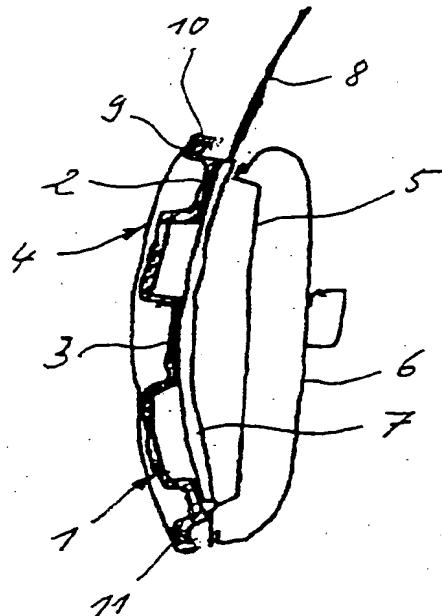
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	44 07 731 C2
DE	43 21 282 A1
DE	39 28 869 A1
US	49 74 900
EP	03 74 551 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Karosserieteil, Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung

⑯ Ein Karosserieteil besteht aus einem faserverstärkten  
Kunststoffformteil (1) als tragendes Innenteil und einer  
damit verbundenen Außenhaut (4) aus Metall.



DE 199 30 001 A 1

BUNDESDRUCKEREI 11.00 002 061/538/1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Karosserieteil mit einem faserverstärkten Kunststoffformteil. Sie hat auch die Herstellung eines solchen Karosserieteils und dessen Verwendung zum Gegenstand.

Für Kraftfahrzeugkarosserieteile, wie Türen, werden verschiedene Leichtbaustrukturen verwendet. So werden beispielsweise Aluminium- und Magnesiumwerkstoffe eingesetzt, die jedoch aufgrund von Materialermüdung, Rissempfindlichkeit beim Tiefziehen, schlechter Verschweißbarkeit und anderer mehr zahlreiche Probleme aufwerfen. Daneben werden zunehmend faserverstärkte Kunststoffkarosserieteile verwendet, beispielsweise SMC (Sheet Mould Compound)-Formteile auf Epoxid-Basis oder LNPP (Langfaser-polypropylen)-Formteile.

Da die fasrige Textur durchscheint, können diese faserverstärkten Kunststoffteile nicht oder nur mit aufwendiger Nacharbeit mit einer Lackierung versehen werden, die höchsten Ansprüchen genügt (Klasse A-Lackierung). Zudem kann die Lackierung auf dem Kunststoffteil einen anderen Farbton als auf der Restkarosse aufweisen. Ein weiteres Problem bilden die stark unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Kunststoff und Metall. Das heißt, wenn beispielsweise eine Metallkarosserie mit einer Kunststofftür versehen wird, ändert sich z. B. der Türspalt mit der Temperatur. Da SMC-Formteile relativ dick sind, besitzen sie kaum Gewichtsvorteile und erfordern zudem hohe Investitionskosten da ihre Werkzeugkosten denen von Stahlblech-Formteilen nahekommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfach herstellbares Leichtbaukarosserieteil bereitzustellen, das bei geringem Gewicht mit einer auch höchsten Ansprüchen genügenden Lackierung versehen werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß durch das im Anspruch 1 gekennzeichnete Karosserieteil erreicht. In den Ansprüchen 2 bis 6 sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Karosserieteils wiedergegeben. Der Anspruch 7 hat ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Karosserieteils zum Gegenstand, welches durch die Ansprüche 8 und 9 in vorteilhafter Weise ausgebildet wird. Der Anspruch 10 gibt eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Karosserieteils an, und der Anspruch 11 eine wichtige Verwendungsmöglichkeit desselben.

Das erfindungsgemäße Karosserieteil besteht aus einem faserverstärkten Kunststoffformteil, das ein tragendes Innenteil bildet, und einer mit dem Innenteil verbundenen Außenhaut aus Metall.

Da die Außenhaut keine tragende, sondern ausschließlich optische Funktion hat, nämlich eine Trägerschicht für eine auch optisch einwandfreie Lackierung zu bilden und das Innenteil zu verdecken, kann sie entsprechend dünn ausgebildet werden.

Die Außenhaut kann beispielsweise aus einem Stahl, insbesondere Edelstahlblech bestehen oder aus einem Aluminiumwerkstoff. Die Dicke des Stahlblechs kann beispielsweise 0,2 mm bis 0,8 mm, insbesondere etwa 0,5 mm betragen, die Dicke eines Aluminiumblechs beispielsweise 0,5 mm bis 1,5 mm, insbesondere etwa 1,2 mm.

Das faserverstärkte Kunststoffformteil, dass das tragende Innenteil des erfindungsgemäßen Karosserieteils bildet, kann ein duroplastisches oder thermoplastisches Formteil sein. Vorzugsweise wird jedoch ein thermoplastisches Formteil verwendet, also ein Formteil bei dem die Verstärkungsfasern in eine Thermoplast-Matrix eingebettet sind.

Faserverstärkte Thermoplast-Formteile können nämlich auf besonders einfache Weise hergestellt werden. Dazu können ein oder mehrere aufeinandergelegte Gewebe oder dgl.

textile Flächengebilde aus den Verstärkungsfasern, die zusätzlich Fasern aus thermoplastischem Material enthalten, in der Wärme verpresst werden, wodurch die thermoplastischen Fasern aufschmelzen und die Thermoplast-Matrix binden, in der die Verstärkungsfasern eingebettet sind.

Der Thermoplast kann irgendein bekannter zur Herstellung von faserverstärkten Verbundwerkstoffen geeigneter Thermoplast sein, beispielsweise Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamid (PA), Polyethylenterephthalat (PET), Polycarbonat (PC) oder ein Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymeres (ABS) oder Gemische dieser Polymeren. Die Verstärkungsfasern können Kohlenstoff-, Glasfasern, Fasern aus synthetischen Kunststoffen, beispielsweise Aramid-Fasern, oder natürliche Fasern, beispielsweise 15 Hanffasern, sein. Kohlenstofffasern werden jedoch bevorzugt.

Zudem sind für Formteile aus thermoplastischen Faser-verbundwerkstoffen Werkzeuge mit geringen Kosten einsetzbar, beispielsweise Aluminiumwerkzeuge. Damit sind 20 erfindungsgemäß auch Karosserieteile in kleiner Serie mit geringen Investitionskosten herstellbar.

Da es das Innenteil bildet und durch die Außenhaut abgedeckt wird, kann das faserverstärkte Kunststoffformteil erfindungsgemäß mit Versteifungsabschnitten, wie Rippen oder rinnenartigen Abschnitten, versehen werden. Solche Versteifungsabschnitte können beim Pressen eines thermoplastischen Formteils problemlos hergestellt werden. An den Versteifungsabschnitten kann dann die Außenhaut anliegen oder mit geringem Abstand angeordnet sein, wodurch 30 größere Beulflächen verhindert werden können.

Das Fügen von Kunststoffformteil und Außenhaut als letzter Arbeitsgang der Herstellung des erfindungsgemäßen Karosserieteils erfolgt vorzugsweise durch Kleben oder Bördeln, insbesondere durch Kleben und Bördeln.

35 Sowohl beim Kleben (ohne Bördeln) wie beim Bördeln (mit und ohne Kleben) wird vorzugsweise eine Außenhaut mit nach innen abgekantetem Rand verwendet. Durch die Abkantung wird ein Austreten des Klebstoffs nach außen, also sichtbar, verhindert. Andererseits wird das Bördeln 40 durch den nach innen abgekanteten Außenhautrand vereinfacht.

Das faserverstärkte Kunststoffformteil weist an seinem Rand, der mit der Außenhaut verbunden wird, vorzugsweise einen Flansch auf. Dadurch wird zum einen eine ausreichend große Klebefläche gebildet und zum anderen eine Kante an dem Kunststoffformteil, um die der Außenhautrand gebördelt werden kann.

Beim Bördeln hat der Klebstoff vor allem Dichtfunktion, nämlich das Eindringen von Wasser durch den Fügespalt zu 50 verhindern. Demgemäß kann beim Bördeln statt des Klebstoffs auch eine Dichtmasse verwendet werden. Als Klebstoff bzw. Dichtmasse können handelsübliche Klebstoffe bzw. Dichtmassen für Karosseriestrukturen verwendet werden.

55 Da Aluminiumblech beim Umbördeln zum Reißen neigt, wird eine Aluminiumaußenhaut bevorzugt geklebt, eine Edelstahlaußenhaut hingegen bevorzugt gebördelt. Auch ist bei Edelstahl eine Korrosion durch Haarrisse, die beim Bördeln auftreten können, unkritisch. Die Beulsteifigkeit, das 60 Gewicht, die Ziehfähigkeit sind bei Edelstahl im Vergleich zu Aluminiumwerkstoffen gleich gut oder besser.

Erfindungsgemäß wird eine metallische, leichte Türaußenhaut ohne tragende Funktion, die nur der Optik dient, mit einem leichten, kostengünstigen tragenden Innenteil, nämlich einem faserverstärktem Kunststoffformteil, verbunden. Damit kann das erfindungsgemäße Karosserieteil mit der Restkarosse ohne Farbunterschiede "on line" lackiert werden.

Das erfundungsgemäße Karosserieteil kann für alle Außenhautteile eines Kraftfahrzeuges eingesetzt werden, also beispielsweise Kotflügel, Dach- oder Heckklappe.

Inshesondere ist es jedoch als Fahrzeugtür einsetzbar. Dabei können an dem als thermoplastisches Formteil ausgebildeten tragenden Innenteil die Anbauteile, wie Schlosser, Scharniere, Führungen und dgl. befestigt werden.

Nachstehend ist die Erfindung anhand einer Fahrzeugtür beispielhaft näher erläutert. Darin zeigen jeweils schematisch:

Fig. 1 die Ansicht eines Kunststoffformteils als tragendes Innenteil einer Kraftfahrzeugtür;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Kraftfahrzeugtür mit dem Kunststoffformteil nach Fig. 1 entlang der Linie II-II;

Fig. 3 in vergrößerter Wiedergabe im Schnitt den Klebebereich des Innenteils mit der Außenhaut; und

Fig. 4 und 5 einen der Fig. 3 entsprechenden Schnitt durch einen alternativen Fügebereich, nämlich durch Bördeln, und zwar vor bzw. nach dem Bördeln.

Gemäß Fig. 1 weist das beispielsweise durch Pressen hergestellte faserverstärkte thermoplastische Kunststoffformteil 1 an seinem Rand und diagonal rinnenartige Versteifungsabschnitte 2, 3 auf.

Gemäß Fig. 2 ist das die tragende Struktur der Tür bildende faserverstärkte Kunststoffformteil 1 außen mit einer Außenhaut 4 und innen mit einer Innenabdeckung 5 und einer Türverkleidung 6 versehen. Die Außenhaut 4 besteht beispielsweise aus Edelstahlblech mit einer Dicke von etwa 0,5 mm. Das Formteil 1 kann aus einem mit Kohlenstofffasern verstärkten Thermoplast bestehen.

An dem tragenden Innenformteil 1 werden beispielsweise die Führungsschienen 7 für die Glasscheibe 8 und die sonstigen nicht dargestellten Anbauteile der Tür, wie Fensterheber, Scharniere, Schloss, usw. befestigt, und zwar bevor die Außenhaut 4 am Formteil 1 befestigt wird. Das faserverstärkte Kunststoffformteil 1 ist damit zur Montage der Anbauteile der Tür frei zugänglich. Damit wird nicht nur die Türmontage wesentlich vereinfacht, sondern zugleich die Gefahr beseitigt, dass die Außenhaut 4 bei der Montage der Anbauteile verkratzt werden kann.

Nach der Montage der Anbauteile kann die Innenabdeckung 5 durch Schrauben, Kleben, Clipsen oder in anderer Weise mit dem faserverstärkten Kunststoffformteil 1 verbunden werden, worauf die Außenhaut 4 und die Verkleidung 6 befestigt werden.

Gemäß Fig. 3 wird die Außenhaut 4 mit dem Kunststoffformteil 1 durch einen Klebstoff 9 verbunden. Um ein Ausstreuen des Klebstoffs 9 zu verhindern, ist der Rand 10 der Außenhaut 4 nach innen rechtwinklig abgekantet. Zudem weist das Formteil 1 zur Bildung einer ausreichend großen Klebefläche 9 einen sich seitlich zum abgekanteten Rand 10 der Außenhaut 2 erstreckenden Flansch 11 auf.

Alternativ dazu kann gemäß Fig. 4 der abgekantete Rand 10 an der Außenhaut 4 länger ausgebildet sein, sodass er gemäß Fig. 5 um den Flansch 11 an dem Kunststoffformteil 1 gebördelt werden kann. Damit wird durch Kleben und Bördeln eine besonders feste Verbindung zwischen dem Kunststoffformteil 1 und der metallischen Außenhaut 4 geschaffen.

zeichnet, dass das faserverstärkte Kunststoffformteil (1) ein faserverstärktes Thermoplast-Formteil ist.

3. Karosserieteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffformteil (1) mit Kohlenstofffasern verstärkt ist.

4. Karosserieteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhaut (4) aus Stahl- oder Aluminium-Blech besteht.

5. Karosserieteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Stahlblechs weniger als 1 mm und die des Aluminiumblechs weniger als 1,5 mm beträgt.

6. Karosserieteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das faserverstärkte Kunststoffformteil Versteifungsabschnitte (2, 3) aufweist.

7. Verfahren zur Herstellung des Karosserieteils nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das faserverstärkte Kunststoffformteil (1) und die Außenhaut (4) getrennt gebildet und durch Kleben und/oder Bördeln gefügt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum Kleben und/oder Bördeln eine am Rand (10) nach innen abgekantete Außenhaut (4) verwendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das faserverstärkte Kunststoffformteil (1) zum Kleben und/oder Bördeln mit einem Flansch (11) versehen ist.

10. Verwendung des Karosserieteils nach einem der Ansprüche 1 bis 6 für Karosserieteile, an denen Anbauteile befestigt werden.

11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Karosserieteil eine Fahrzeugtür ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Karosserieteil mit einem faserverstärkten Kunststoffformteil, dadurch gekennzeichnet, dass das faserverstärkte Kunststoffformteil (1) ein tragendes Innenteil bildet und mit einer Außenhaut (4) aus Metall verbunden ist.
2. Karosserieteil nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

II → Fig. 1

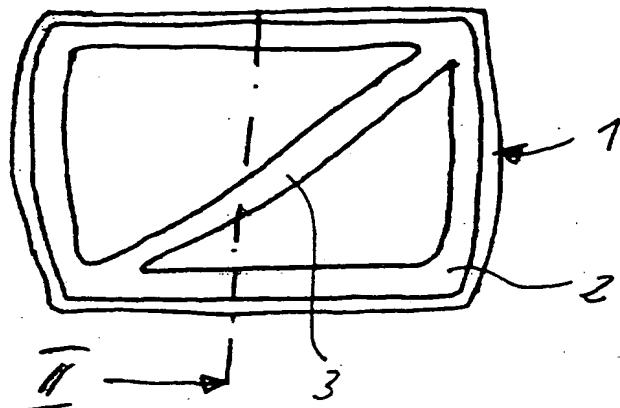


Fig. 2

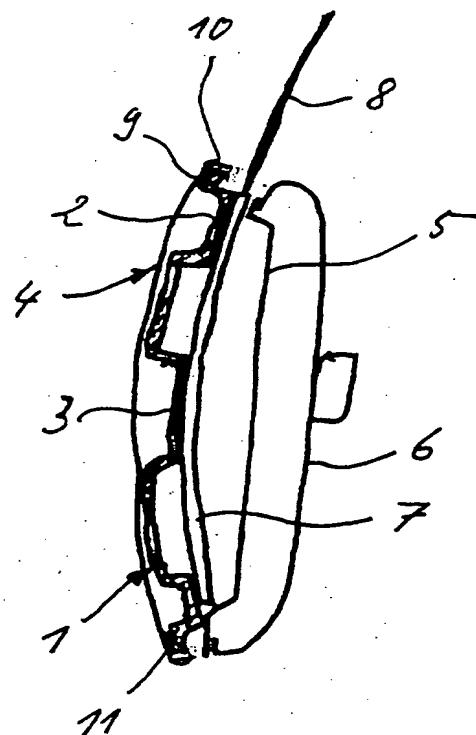


Fig. 3

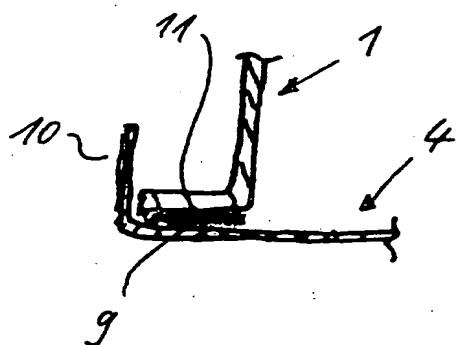
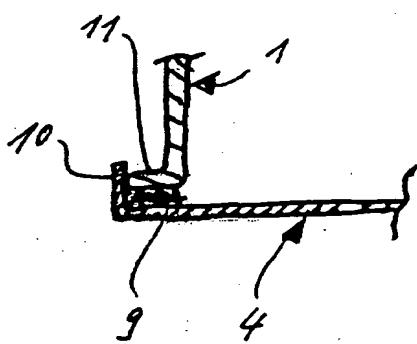


Fig. 4

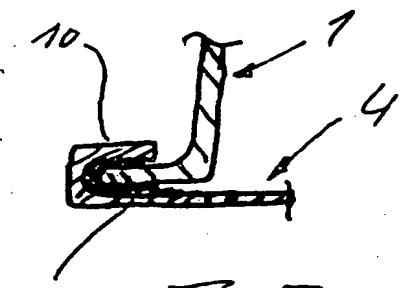


Fig. 5